

⑫ 公開特許公報(A) 平3-61916

⑤ Int.Cl.⁹

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)3月18日

G 02 B 6/36

7811-2H

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全6頁)

⑭ 発明の名称 光多心コネクタ

⑯ 特 願 平1-197445

⑰ 出 願 平1(1989)7月28日

⑱ 発 明 者 宮 崎 光 夫 東京都千代田区内幸町1丁目1番3号 東京電力株式会社内
 ⑱ 発 明 者 水 谷 守 伸 東京都千代田区内幸町1丁目1番3号 東京電力株式会社内
 ⑱ 発 明 者 門 井 孝 之 茨城県日立市日高町5丁目1番1号 日立電線株式会社電線研究所内
 ⑲ 出 願 人 東京電力株式会社 東京都千代田区内幸町1丁目1番3号
 ⑲ 出 願 人 日立電線株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目1番2号
 ⑲ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
 ⑳ 代 理 人 弁理士 佐藤 不二雄

最終頁に続く

明 細 書

コネクタ。

1. 発明の名称 光多心コネクタ

(3) 一方のフェルールの位置合せ溝内にガイドピンと高精度に係合するパイプが設けられる請求項1又は2記載の光多心コネクタ。

2. 特許請求の範囲

3. 発明の詳細な説明

(1) フェルールの光ファイバ収納溝内に光ファイバを並列して収納固定し、ガイドピンを相対するフェルールの位置合せ溝内に挿通することによりそれぞれのフェール端面に露出している光ファイバの相互を高精度に整合させ突合せ接続するコネクタにおいて、光ファイバの収納溝を基板側にのみ形成し、押え板の光ファイバ押え面を平板状に構成すると共に、該押え板のガイドピンの押え溝を基板側の溝と非対象に形成し、光ファイバの中心位置とガイドピンの中心位置が一つの仮想中心線上に存在するように構成してなる光多心コネクタ。

〔産業上の利用分野〕

本発明は、多心光ケーブルを簡易迅速に接続する多心光コネクタの改良に関するものである。

〔従来の技術〕

近年、情報量の増大に伴い、光ファイバを用いた情報サービス網の構築が本格的に進められており、公衆回線の一般加入者系線路の光ファイバ化計画も着実に進展しつつある。

(2) 光ファイバおよびガイドピンを保持固定する基板あるいは押え板が単結晶シリコン、セラミックスあるいはガラスのような脆性材料により構成されてなる請求項1記載の光多心

加入者線路においては、必然的に多心化が必要であり、これに使用される光ケーブルとして、複数の光ファイバを並列させたテープ心線を積層させ高密度集合を可能とした多心光ケーブルの採用が検討されている。そして、このように多心化したケーブルの接続のために、接続作業を簡易迅速に行なうことのできる突合せ方式の多心光コネク

タが提案され使用されている。

第6図は、そのような多心光コネクタの具体的構成を示す説明図である。

1、1は、前記したテープ心線6、6を段剥ぎし露出させた光ファイバ6a、6a(第3図参照)の端面を露出させV溝10、10内に収蔵固定しているフェルールであり、2、2はガイドピンであって、相手側フェルールに形成されているガイドピン位置合せ用溝(図に現われていない)に嵌合させることにより、フェルール1、1のそれぞれの端面に露出されている光ファイバ6a、6aの軸心が高精度に整合され突合せ状態に接続されるよう案内する役目を果たすものである。5、5はゴムブーツであり、テープ心線6、6のフェルール1、1への取付け部を保護するものである。7は板バネであって、上記突合わされたフェルール1、1に突合せ方向のバネ付勢を与え突合せ面に押圧力を付与するためのものである。

[発明が解決しようとする課題]

上記従来の光多心コネクタの端面構成は第4あ

るいは5図に示すようなものであった。

すなわち、第4図は光ファイバ6a、6aを収納するV溝10、10を基板3と押え板4の両方に形成したものであり、ガイドピン2、2と光ファイバ6a、6aの中心を一つの仮想中心線上に配置することができるから、接続に際し対のフェルール1、1の上下の方向が固定されず、上下の双方向において接続することができる特徴がある。

しかし、V溝10、10が両方に形成されるため、V溝形成の際の加工誤差が2倍になり、光ファイバ6a、6aの突合せ精度がそれだけ悪くなり、接続損失特性を劣化させる最大原因となっている。

そこで、第5図に示すように光ファイバ用V溝10、10さらにはガイドピン2、2の係合固定溝9、9を基板3側にのみ形成し、押え板4を平板状とすることにより、溝加工の誤差を半減させようとする試みもなされている。しかし、この場合、溝の加工誤差は低減されるが、光ファイバ6a、6aの中心とガイドピン2、2の中心は一

つの仮想中心線上に存在せず、対のフェルール1、1の上下接続方向が一方向に固定される結果となり、現地取付けを考慮すると、非常に不便である。

また、最近になって、半導体分野において確立されている単結晶シリコンの異方性エッチング技術を応用してV溝を形成したり、あるいはシリコン以外のセラミックスやガラスのような脆性材料に機械加工をもってV溝を形成したりすることで、高精度のV溝を形成することが提案されている。

上記脆性材料は高精度加工ができる上、温度変化に対し膨張収縮の変動が小さいために精度の高いコネクタを提供することができるが、脆性の大きな材料であるために、コネクタを着脱する場合にガイドピン位置合せ用溝部がガイドピンの先端に当たり、溝部のエッジがかかる危険性があり、このかけによって精度よく位置合せされた光ファイバおよびガイドピンの位置関係に誤差が生じ、接続特性や信頼性を低下させるおそれがある。

さらにまた、フェルール組立作業において使用される接着剤がガイドピン位置合せ用溝内に流入

し、接着剤硬化後にガイドピンを引抜く際、溝とガイドピンの間で接着が生じ、ガイドピン位置合せ用溝の破損、さらにはフェルールそのものの破損を惹き起すおそれもある。この場合、ガイドピンをうまく引抜いても溝内に固化した接着剤が残り、これがコネクタ使用の際にガイドピンによって刮離又は破損を生じさせ、接続特性や信頼性を劣化させる原因ともなっていた。

本発明の目的は、上記した従来技術の問題点を解消し、対のフェルール1、1の上下双方向の自由な位置合せ接続ができ、しかも光ファイバの整合精度を十分確保できる上、位置合せ用溝内に接着剤が流入しても精度を劣化させないばかりでなく、ガイドピンによるかけの問題も解消し得る光多心コネクタを提供しようとするものである。

[課題を解決するための手段]

本発明は、光ファイバの収納溝を基板側にのみ形成し、押え板の光ファイバ押え面を平板状に構成すると共に、該押え板のガイドピンの押え溝を基板側の溝と非対象に形成し光ファイバとガイド

ピンの中心が一つの仮想中心線上に存在するようにしたものであり、かかる光ファイバおよびガイドピンを保持固定する基板あるいは押え板を単結晶シリコン、セラミックスあるいはガラスのような脆性材料により構成したものであり、さらに一方のフェルールの位置合せ溝内にガイドピンと高精度に係合するパイプを設けたものである。

〔作用〕

光ファイバ用V溝を基板側のみに形成すれば、溝の精度を維持することが容易となり、その際光ファイバとガイドピンが一つの仮想中心線上に存在していれば、フェルールの上下が固定されず上下双方向に突合せすることができ現地取扱いが単純化される上、基板等の構成材料を脆性材料により構成すれば精度よく加工することができ、その際に脆性材料に生じ易いかけを位置合せ溝内に別途パイプを設けることで解消することができる。

〔実施例〕

以下に、本発明について実施例を参照し説明する。

なお、本発明においては、基板3あるいはさらに押え板4を単結晶シリコンやセラミックスやガラスのような脆性材料で構成することが好ましく、とくにすでに確立されている単結晶シリコンの異方性エッチングにより溝を形成すれば、サブミクロンオーダーの高い加工精度を得ることができ非常に好ましい。

しかし、そのような脆性材料は、ガイドピンの着脱によりかけ易いという欠点があり、それによって折角の高精度加工による接続特性が経時的に低下するおそれがある上、先に説明したようにフェルール組立ての際に接着剤が位置合せ溝内に入ることににより溝内で硬化した接着剤による接続特性低下の問題もある。

これを解決するには、第2図に示すように位置合せ溝側にガイドピン2、2と高精度に係合し得るパイプ11を設けるのがよい。このようにパイプ11を設け、当該パイプ11の孔とガイドピンを嵌合させるようにすれば、パイプの材質として強度が大きくかけたりするおそれのない耐摩耗性

第1図は、本発明に係るコネクタの一方のフェルール1の具体例を示す端面図である。

光ファイバ6a、6aを収納するV溝10、10が基板3側にのみ形成され、押え板4の光ファイバ6a、6aの押え面は平板状に形成されている。このように形成することでV溝10、10の加工誤差は片側だけの誤差となり、前記第4図に示した従来例と比較すると誤差は半減されるからそれだけ接続特性は向上する。

しかして、本発明においては、ガイドピン2を収納固定している係合固定溝9の下溝9aと上溝9bは上下非対象に形成され、ガイドピン2を係合把持した状態で光ファイバ6a、6aとガイドピン2、2の中心が一つの仮想中心線A上に存在するように構成される。このように構成すれば、フェルール1、1を突合せる際に両方のフェルールの天地を配慮する必要がなくなり、上下どちら側であっても相手側と具合よく突合せ整合させることができることとなり現地作業を格段に単純化させることができる。

の材料を選択することで、ガイドピン嵌合部のかけに起因する接続特性の低下がなくなるばかりでなく、接着剤が溝内に入ったりしても、パイプ11内にまで入ることはないから硬化した接着剤に起因する接続特性低下の問題も必然的に解消される。

第3図は、そのようなパイプ11、11をフェルールに取付ける様子を示す説明図である。

テープ心線6の光ファイバ6a、6aを段剥ぎ露出させ、光ファイバ6a、6aを基板3のV溝10、10にそしてパイプ11、11を基板3の下溝9a、9a内に収納配列させ、接着剤を十分に塗布した後、押え板4をかぶせて光ファイバ6a、6aおよびパイプ11、11を固定する。そして、これらを保護するための保護ケース8、8で覆い、接着剤で固定し、接着剤が硬化した後フェルール端面を研磨すればフェルールの製造は完了する。この後、一対のフェルールの片方のパイプ11内にガイドピンを挿入し、フェルール同士を軸合せ接続させればよい。

このパイプ11は基板3等が前述した単結晶シリコンのような脆性材料で作られた場合とくに有効であるが、それ以外の材料を用いた場合に同様に設置しても差支へないものであり、その場合ガイドピンの着脱に起因する摩耗による精度低下を防止し得る効果を発揮することができる。

なお、ガイドピン位置合せ溝内に前記パイプに代えて割りスリーブを設けるようにしても効果において同じである。

第7図は上記のようにして製造した本発明に係るコネクタと従来のコネクタについて接続損失特性を試験した結果を示すグラフである。

従来例における接続損失の平均値は0.37 dBであるのに対し、本発明品では0.27 dBに低減しており、そのバラツキも従来例が0.24 dBであるのに対し本発明品は0.13 dBと大巾に小さな値を示しており、本発明の有する信頼性と安定性を如実に物語るものといえることができる。

〔発明の効果〕

以上の通り、本発明によれば、フェルールの上下にこだわることなく双方向の接続が出来、現地取扱性を格段に単純化できるばかりでなく、脆性材料を用いて加工精度を向上した際の経時的接続特性の低下を防止し、長期安定的な信頼性を確立し得るものであって、光ファイバケーブルの多心化とその実用化が本格的検討段階に入ろうとしている折柄、時宜を得た提案としてその意義は大きなものがある。

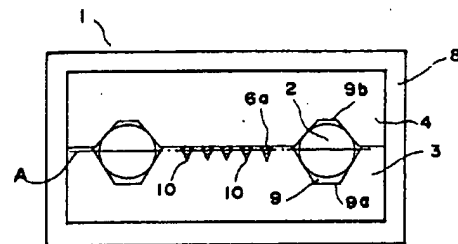
4. 図面の簡単な説明

第1および2図は、本発明に係るフェルールの端面を示す見取図、第3図はフェルールの組立て状況を示す説明図、第4および5図は、従来のフェルールの端面を示す見取図、第6図は光多心コネクタの構成を示す説明図、第7図は接続損失特性試験結果を示すグラフである。

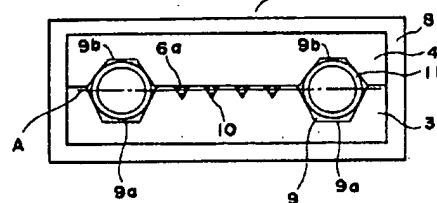
- 1：フェール、
- 2：ガイドピン、
- 3：基板、
- 4：押入板、

- 6a：光ファイバ、
- 8：保護ケース、
- 9：係合固定溝、
- 9a：下溝、
- 9b：上溝、
- 10：V溝、
- 11：パイプ、
- A：仮想中心線、

第1図



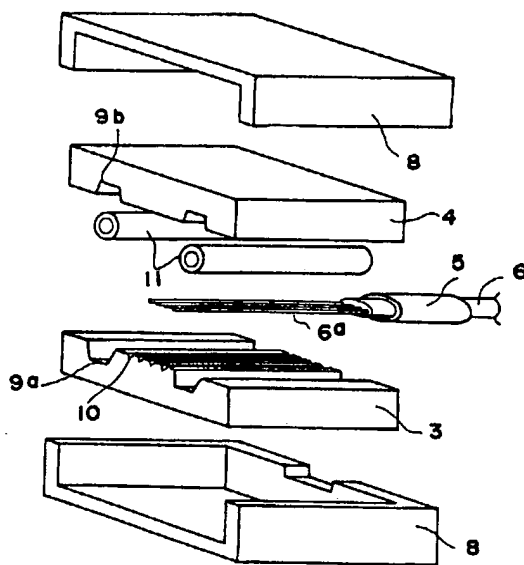
第2図



- | | |
|----------|---------|
| 1：フェール | 8：保護ケース |
| 2：ガイドピン | 9：係合固定溝 |
| 3：基板 | 9a：下溝 |
| 4：押入板 | 9b：上溝 |
| 6a：光ファイバ | 10：V溝 |
| | 11：パイプ |
| | A：仮想中心線 |

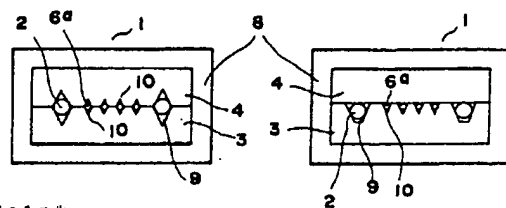
代理人 井理士 佐藤 不二雄

第3図



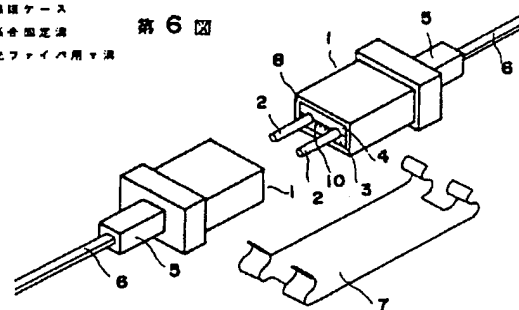
- | | |
|-----------|----------|
| 3: 基板 | 8: 保護ケース |
| 4: 押え板 | 9a: 下溝 |
| 5: ゴムフーツ | 9b: 上溝 |
| 6: テープ心線 | 10: V溝 |
| 6a: 光ファイバ | 11: パイプ |

第4図



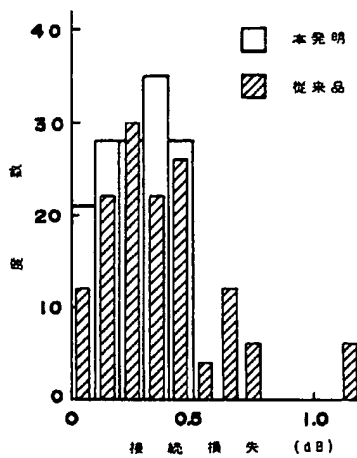
- 1: フェルール
2: ガイドピン
3: 基板
4: 押え板
5: ゴムフーツ
6: テープ心線
7: 板バネ
8: 保護ケース
9: 係合凹部
10: 光ファイバ用V溝

第5図



第6図

第7図



第1頁の続き

- | | | | |
|------|----|----|-------------------------------------|
| ⑫発明者 | 阿部 | 康一 | 茨城県日立市日高町5丁目1番1号 日立電線株式会社電線研究所内 |
| ⑬発明者 | 田辺 | 雄治 | 茨城県日立市日高町5丁目1番1号 日立電線株式会社電線研究所内 |
| ⑭発明者 | 阿部 | 秀和 | 茨城県日立市日高町5丁目1番1号 日立電線株式会社電線研究所内 |
| ⑮発明者 | 加藤 | 猛 | 東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内 |

PAT-NO: JP403061916A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 03061916 A
TITLE: MULTI OPTICAL FIBER CONNECTOR
PUBN-DATE: March 18, 1991

INVENTOR-INFORMATION:

NAME
MIYAZAKI, MITSUO
MIZUTANI, MORINOBU
KADOI, TAKAYUKI
ABE, KOICHI
TANABE, YUJI
ABE, HIDEKAZU
KATO, TAKESHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TOKYO ELECTRIC POWER CO INC:THE	N/A
HITACHI CABLE LTD	N/A
HITACHI LTD	N/A

APPL-NO: JP01197445
APPL-DATE: July 28, 1989

INT-CL (IPC): G02B006/36

US-CL-CURRENT: 385/53

ABSTRACT:

PURPOSE: To prevent sequential connecting characteristics from being dropped and to establish long and stable reliability by forming an optical fiber storing groove only on the base side, forming the optical fiber pressing face of a keep plate like a plate, and asymmetrically forming each guide pin pressing groove about the base side groove so that the centers of the optical fiber and the guide pins are arranged on a virtual center line.

CONSTITUTION: A V groove 10 storing the optical fiber 6a is formed only on the base (3) side and the optical fiber pressing face of the pressing plate 4 is formed like a plate. The lower groove 9a and upper groove 9b of an engaging fixing groove 9 storing and fixing each guide pin 2 are vertically and asymmetrically formed and constituted so that the centers of the optical fiber 6a and the guide pins 2 exist on a virtual center line A in the engaging state of the guide pin 2. Consequently, a pair of ferrules can be optionally positioned and connected in the vertical direction, the matching accuracy of the optical fiber can be sufficiently secured, and even when adhesives flows into the positioning groove, a lacking trouble due to the guide pins can be solved without deteriorating the accuracy.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio